

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства и торфа»

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН»

International Peat Society

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Сибирский федеральный научно-клинический центр
Федерального медико-биологического агентства»

ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОРФЯНЫХ РЕСУРСОВ СИБИРИ

Материалы Третьей международной
научно-практической конференции

27 сентября — 3 октября 2015 года,
г. Томск, Россия

Томск
2015

ОЦЕНКА БАССЕЙНОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВОД НА УЧАСТКЕ ОСУШЕННОГО БОЛОТА КАНДИНСКОЕ

ASSESSMENT OF WATER CHEMISTRY TRANSFORMATION AT THE SITE OF THE DRAINED KANDINSKY BOG

Харанжевская Ю. А.
Kharanzhevskaya Yu. A.

ФГБНУ «Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства и торфа», г. Томск, Россия
Siberian Research Institute of Agriculture and Peat, Tomsk, Russia
National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia, kharan@yandex.ru

В работе проведена оценка бассейновой трансформации состава болотных вод на примере участков осушенного и частично выработанного низинного пойменного болота Кандинское. Оценка трансформации химического состава болотных вод проводилась путем определения коэффициентов бассейновой трансформации по соотношению содержания веществ в атмосферных осадках (снег), болотных и подземных водах неоген-четвертичных отложений и водах водоприемника, а также проводилось сравнение с химическим составом вод типичных низинных пойменных болот. Отбор проб осуществлялся в июле 2013 года на двух точках в пределах березово-ивового травяного и травяного болотных микроландшафтов, а также в магистральном канале. Исследования показали, что воды Кандинского болота в сравнении с составом типичных пойменных болот исследуемой территории характеризуются более высокими концентрациями органических веществ, биогенных элементов и уровнем содержания ряда тяжелых металлов. По составу воды Кандинского болота близки по своим характеристикам к подземным водам отложений неоген-четвертичного возраста. В целом на участке отмечается незначительная бассейновая трансформация состава вод, при этом наибольшая характерна в сравнении с водами водоприемника — магистрального канала.

Ключевые слова: низинное болото, осушение, добыча торфа, болотные воды, химический состав, трансформация, Кандинское болото.

The paper presents the assessment of basin transformation of the composition of mire waters on the example areas of Kandinsky floodplain fen, which was drained and partially peat was extracted. Evaluation of the transformation of mire water chemical composition was performed by determination of the basin transformation coefficients. Basin transformation coefficients was determined by the ratio of the substances content in precipitation (snow), mire water and groundwater of the Neogene-Quaternary sediments and waters of the inlet, and were compared with the chemical composition of floodplain fen typical waters. Investigation was carried out in July 2013 on two points in the fen: fen with birch and grass fen, as well as in the main channel. Studies have shown that water Kandinsky fen in comparison with the typical composition of floodplain fen of the study area are characterized by higher concentrations of organic matter, nutrients, and contents of some heavy metals. The water Kandinsky swamps is similar in characteristics to groundwater sediments of the Neogene-Quaternary age. In general, the area is marked a small transformation of the composition of water, with the greatest characteristic in comparison with the waters of the inlet — the main canal.

Key words: fen, drainage, peat cutting, mire water, chemical composition, transformation, Kandinsky fen.

Проблема оценки современного экологического состояния болот и особенностей химического состава болотных вод Западной Сибири весьма актуальна в условиях увеличения техногенного воздействия на заболоченные территории при их хозяйственном освоении и развитии нефтегазодобывающего комплекса. Накопленный уровень знаний в данном направлении недостаточен для решения вопросов восстановления ландшафтов в связи с тем, что многие районы остаются слабо исследованными, разнообразие природных условий и широкий набор загрязняющих веществ делает крайне сложным анализ ответной реакции болот на техногенное воздействие. Поэтому целью данной работы является оценка бассейновой трансформации состава болотных вод на примере участков осушенного и частично выработанного низинного пойменного болота Кандинское.

Оценка трансформации химического состава болотных вод проводилась путем определения коэффициентов бассейновой трансформации по соотношению содержания веществ в атмосферных осадках (снег), болотных и подземных водах неоген-четвертичных отложений и водах водоприемника, а также проводилось сравнение с химическим составом вод типичных низинных пойменных болот. Отбор проб осуществлялся в июле 2013 года на двух точках в пределах березово-ивового травяного (точка 1) и травяного (точка 2) болотных микроландшафтов, а также в магистральном канале.

Исследования показали, что в целом болотные воды Кандинского болота по химическому составу характеризуются как гидрокарбонатные кальциевые, по водородному показателю нейтральные, пресные, величина минерализации по сумме ионов в среднем составляет 387 мг/л. Кандинское болото в сравнении с составом вод типичных участков низинных террасных болот Томской области [1] характеризуется более высокими концентрациями в воде кальция (106 мг/л), магния (28,3 мг/л), хлорид ионов (4,82 мг/л). Отмечается также некоторое повышение содержания гидрокарбонат ионов в болотных водах (в среднем концентрация составила 488,5 мг/л), что определяется поступлением высокоминерализованных подземных вод. В водах Кандинского болота отмечается снижение концентраций железа до весьма низких значений (0,67 мг/л), а также ионов аммония до 0,39 мг/л, что нетипично для пойменных болот. В качестве отличительной особенности вод данного болота также следует отметить снижение концентраций органических веществ, величина ХПК составила всего 41,6 мг/л. Содержание тяжелых металлов в водах Кандинского болота в среднем составляет: Zn — 0,0804 мг/л, Pb — 0,0026 мг/л, Cu — 0,0091 мг/л. В сравнении с составом вод Обского болота [2] можно отметить в водах Кандинского болота снижение концентраций железа и увеличение содержания ионов аммония, величины ХПК, а также тяжелых металлов Zn, Pb, Cu. Анализ химического состава позволил отметить, что воды низинного болота Кандинское в целом достаточно близки по своим характеристикам к подземным водам отложений речной долины (таблица 1, 2).

В сравнении с атмосферными осадками участок Кандинского болота характеризуется значительной трансформацией химического состава болотных вод, за счет поступления склоновых и подземных вод, а также интенсивных процессов минерализации торфяной залежи в результате осушения и освоения территории.

Наибольшее изменение в составе вод в сравнении с атмосферными осадками отмечается по основным катионам по кальцию $K_{\text{басс. транс.}} = 46,0$, по магнию $K_{\text{басс. транс.}} = 39,1$. Немного меньшие значения коэффициента бассейновой трансформации по отношению к снегу отмечены для биогенных элементов — аммония ($K_{\text{басс. транс.}} = 1,76$)

и железа ($K_{\text{басс. транс.}} = 12,1$), а также тяжелых металлов — Pb ($K_{\text{басс. транс.}} = 4,81$), Cu ($K_{\text{басс. транс.}} = 7,58$), Zn ($K_{\text{басс. транс.}} = 1,57$) (рисунок 1). В целом трансформация состава вод в сравнении с атмосферными осадками весьма значительная.

Таблица 1

Химический состав болотных вод ключевого участка болото Кандинское в сравнении с водами магистрального канала, подземными водами и водами Обского болота, мг/л

Характеристика участка	pH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Fe _{общ}	XПК	Σ _и
березово-ивовое травяное низинное осушенное болото	7,23	83,4	24,6	0,37	5,08	2,06	409,4	0,25	36,8	320
травяное низинное осушенное болото	7,28	128,7	32,1	0,40	4,56	2,33	567,5	1,08	46,3	453
Магистральный канал	7,25	101,2	35,0	9,49	10,8	2,67	537,0	4,22	67,2	432
Обское болото, отбор 2012 [2]	7,3	108	21,2	0,10	3,50	2,10	433	1,13	13,8	580,5
Снег	7,40	2,31	0,73	0,22	3,50	1,89	14,6	0,055	13,4	19,4
Подземные воды Q ₂ -N ₁ [3]	7,10	95,5	15,4	0,50	5,40	1,50	380	2,00	–	320

Таблица 2

Содержание микроэлементов в болотных водах ключевого участка болото Кандинское в сравнении с водами магистрального канала, подземными водами и водами Обского болота, мг/л

Вид	Zn	Pb	Cu	Cd
березово-ивовое травяное низинное осушенное болото (точка 1)	0,0131	0,0017	0,0141	<0,0002
травяное низинное осушенное болото (точка 2)	0,1477	0,0034	0,0041	<0,0002
Магистральный канал	0,0621	0,0034	0,0041	<0,0002
Обское болото, отбор 2012 [1]	0,0023	0,0004	0,0010	–
Снег	0,0900	0,00053	0,0012	≤0,0002
Подземные воды Q ₂ -N ₁ [3]	0,0181	0,0038	0,0045	–

Сравнение с химическим составом подземных вод отложений неоген-четвертичного возраста показало особенности трансформации их состава при поступлении в торфяную залежь болота. При этом отмечается снижение концентраций хлорид ионов и ионов аммония, железа, незначительное увеличение содержания ионов кальция, магния, сульфат и гидрокарбонат ионов, а также, что закономерно для болот как геохимических барьеров, увеличение в составе вод в сравнении с подземными ряда тяжелых металлов (Cu, Pb, Zn) (рисунок 2).

Коэффициент бассейновой трансформации по соотношению химического состава болотных и вод магистрального канала характеризуется обратной тенденцией (рисунок 3).

В сравнении с подземными водами трансформация состава болотных вод идет по пути его обогащения минеральными веществами в условиях активной трансформации торфяной залежи болота и некоторого обогащения биогенными веществами.

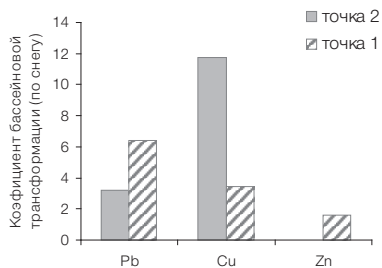


Рис. 1. Коэффициент бассейновой трансформации состава вод Кандинского болота в сравнении с атмосферными осадками

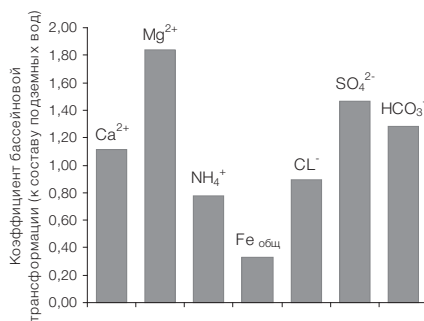


Рис. 2. Коэффициент бассейновой трансформации состава вод Кандинского болота в сравнении с подземными водами

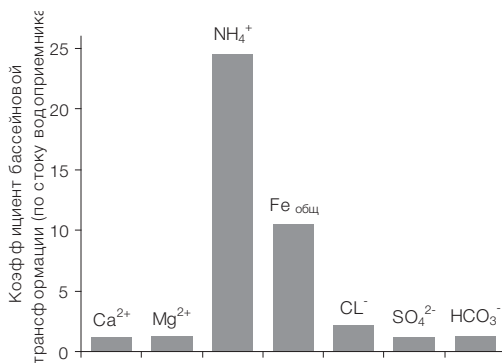


Рис. 3. Коэффициент бассейновой трансформации состава вод водоприемника (канала) Кандинского болота в сравнении с болотными водами

Минеральная составляющая вод водоприемника стока с болота Кандинское практически не меняется, в качестве исключения следует отметить только увеличение концентрации хлорид ионов, коэффициенты бассейновой трансформации по основным элементам невысокие, и идет значительное обогащение биогенными элементами вод магистрального канала, в сравнении с болотом наблюдается превышение концентраций в 10 и 24 раз (по железу и ионам аммония соответственно).

Таким образом, болотные воды Кандинского болота в сравнении с составом типичных пойменных болот исследуемой территории характеризуются более высокими концентрациями органических веществ, биогенных элементов и уровнем содержания ряда тяжелых металлов. По составу воды Кандинского болота близки по своим характеристикам к подземным водам отложений неоген-четвертичного возраста. В целом на участке отмечается незначительная бассейновая трансформация состава вод, при этом наибольшая характерна в сравнении с водами водоприемника — магистрального канала.

Литература

1. Воистинова Е. С., Харанжевская Ю. А. Региональная характеристика химического состава болотных вод Томской области//Известия Самарского научного центра Российской академии наук, том 16, № 1 (4), 2014. С. 942–946.
2. Савичев О. Г., Гусева Н. В., Куприянов Е. А., Скороходова А. А., Ахмед-Оглы К. В. Химический состав вод Обского болота (Западная Сибирь) и его пространственные изменения под влиянием сбросов загрязняющих веществ//Известия Томского политехнического университета. 2013. Т. 323. № 1. С. 168–172.
3. Ермашова Н. А. Геохимия подземных вод зоны активного водообмена Томской области в связи с решением вопросов водоснабжения и охраны. Диссертация на соиск. уч. степ. канд. геол-минер. наук. Томск, 1998. 44 с.